

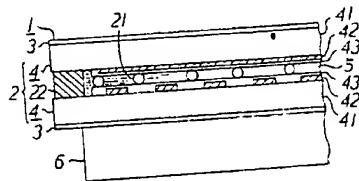
## (54) FERROELECTRIC LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT AND ITS

## PRODUCTION

(11) 5-323290 (A) (43) 7.12.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 4-126577 (22) 20.5.1992  
 (71) FUJITSU LTD (72) AKIHIRO MOCHIZUKI(2)  
 (51) Int. Cl<sup>s</sup>. G02F1/1333, G02F1/133

**PURPOSE:** To provide the ferroelectric liquid crystal display element having the arrangement of liquid crystal molecules more approximate to the arrangement of a bookshelf structure in the ferroelectric liquid crystal display device which is regarded promising as a flat panel display handling a large quantity of information and the process for production of this element.

**CONSTITUTION:** The entire part of the liquid crystal display element is cooled to lower the temp. of a ferroelectric liquid crystal 5 to  $\leq 20^{\circ}\text{C}$  and is returned again to room temp. in the production of the liquid crystal display element which has two sheets of panels 4 constituted by forming transparent electrodes 42 on transparent substrates 41 and coating the transparent electrodes 42 with oriented films 43 and the ferroelectric liquid crystal 5 encapsulated between the panels 4 disposed to opposite the oriented films 43 to each other via a prescribed spacing and selects the picture elements to be operated by applying a voltage between the transparent electrodes 42, 42.

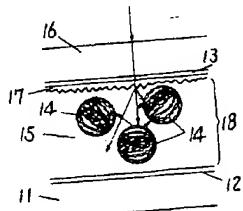


## (54) LIQUID CRYSTAL ELEMENT AND LIQUID CRYSTAL OPTICAL DEVICE AND SWITCHING SYSTEM

(11) 5-323291 (A) (43) 7.12.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 4-127165 (22) 20.5.1992  
 (71) MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (72) HIDEAKI MOCHIZUKI(3)  
 (51) Int. Cl<sup>s</sup>. G02F1/1333

**PURPOSE:** To obtain high scatterability even with a small layer thickness by roughening the surface of a substrate surface and setting the refractive index of the material of the substrate formed with such rough surface at the value different from the refractive index in the scattered state of a high polymer/liquid crystal composite material and nearly equal to the refractive index in a transparent state.

**CONSTITUTION:** A rough surface forming layer 17 is formed on the surface of a counter electrode 13 provided on the surface of a counter substrate 16. First scattering is induced at the boundary between the rough surface forming layer 17 and the high polymer/liquid crystal composite material 18 by incident light in the state in which an electric field is not impressed to the upper and lower electrodes 12, 13 of the liquid crystal element. Further, the second scattering is induced at the boundary between the high polymer 15 in the high polymer/liquid crystal composite material 18 and the liquid crystal 14. The water drop-like liquid crystal 14 arranges in the direction perpendicular to the electrodes when an electric field is impressed to the upper and lower electrodes 12, 13. The refractive index difference at the boundary between the rough surface forming surface 17 and the high polymer/liquid crystal composite material 18 is eliminated when the refractive index of the rough surface forming layer 17 is nearly equal to the refractive index of the high polymer 15. The generation of the scattering is eventually prevented.

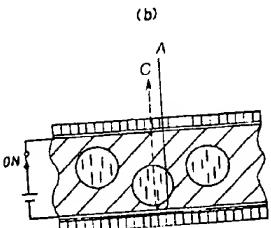
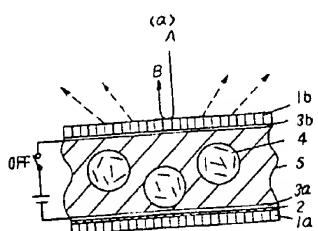


## (54) REFLECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(11) 5-323292 (A) (43) 7.12.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 4-127177 (22) 20.5.1992  
 (71) MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (72) MASUMI IDO(2)  
 (51) Int. Cl<sup>s</sup>. G02F1/1333, G02F1/1335

**PURPOSE:** To decrease the light reflectivity at the time of a dark state and to obtain the reflection type liquid crystal display element having an excellent contrast by arranging a black member on the one opposite surface of substrates facing each other.

**CONSTITUTION:** CrO<sub>x</sub> is selectively formed as the black member 2 on the transparent glass substrate 1a and ITO is similarly selectively formed as transparent electrodes 3a. The ITO is similarly selectively formed as transparent electrodes 3b on the glass substrate 1b. The substrates are thereafter so superposed on each other that the transparent electrodes 3b and the patterns of the black member 2 do not overlap. A mixture layer consisting of a liquid crystal compsn. 4 and a non-liquid crystalline high-polymer compd. 5 is held between these substrates and is then cured by irradiation with UV rays. Incident light is scattered at the boundary between the liquid crystal and the high-polymer compd. when a voltage is not applied to the PD-LCD produced in such a manner. The liquid crystal molecules, however, orient in an electric field direction and the incident light advances rectilinearly as it is in the mixed layer consisting of the liquid crystal compsn. 4 and the high-polymer compd. 5 when the voltage is applied to the device. The black member 2 is then visible.



A: transparent, B: white, C: black

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-323292

(43)公開日 平成5年(1993)12月7日

技術表示箇所

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
G 0 2 F 1/1333  
1/1335

識別記号  
5 2 0

庁内整理番号  
9225-2K  
7811-2K

F I

審査請求 未請求 請求項の数4(全4頁)

(21)出願番号

特願平4-127177

(22)出願日

平成4年(1992)5月20日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 井土 真澄  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 田嶋 米治  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 小川 鉄  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 小銀治 明 (外2名)

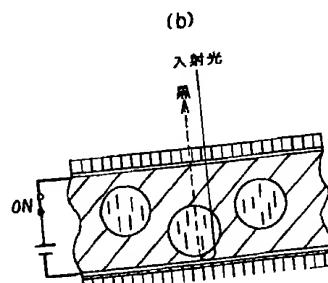
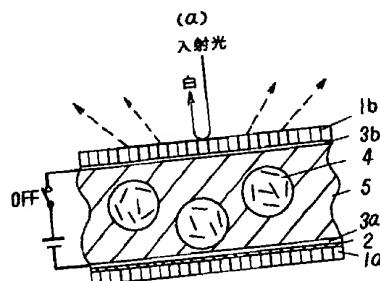
(54)【発明の名称】 反射型液晶表示装置

(57)【要約】

【目的】 本発明は、ポリマー分散型液晶を用いた反射型液晶表示装置に関するもので、対向する2板の基板の一方に、黒色部材を配することにより、コントラストの向上を図り、優れた性能の反射型液晶表示装置を提供することを目的とする。

【構成】 対向する2板の透明基板の一方の内面上に、黒色部材を配置する。

2 黒色部材  
4 液晶組成物  
5 非液晶性高分子化合物



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】対向する透明基板間に、液晶組成物と非液性高分子化合物とからなる混合物層を挟持し、前記対向する透明基板の一方の対向内面上に、黒色部材を配したことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項2】黒色部材がCr系合金或は、有機黒色材料であることを特徴とする請求項1記載の反射型液晶表示装置。

【請求項3】対向する透明基板間に、液晶組成物と非液性高分子化合物とからなる混合物層を挟持し、前記対向する透明基板の一方の対向内面上に、黒色部材を配し、前記対向する透明基板のもう一方の対向内面上に、アクティブマトリクスアレイを配したことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項4】黒色部材がCr系合金或は、有機黒色部材であることを特徴とする請求項3記載の反射型液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、低消費電力で明るい表示が可能な反射型液晶表示装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】液晶表示装置（以下LCDと略記）は、薄型、軽量、低消費電力といった特徴を有しており、ディスプレイ分野において、技術的にも市場的にも目ざしい成長を続けるとともに、確固たる地位を築いていく。

【0003】LCDの用途として、電卓、腕時計などのセグメント表示や、テレビ、コンピュータなどのマトリクス表示があるが、その中でも特に、開発、商品化が活発に行なわれているのは、パソコン、ワードプロセッサ等OA用ディスプレイである。現在、このようなOA用ディスプレイには、スーパー・ツイステッド・ネマティック（STN）モードを用いた単純マトリクス型LCDと、薄膜トランジスタ（TFT）などの、スイッチング素子を各絵画ごとに配置した基板と、ツイステッド・ネマティック（TN）モードの液晶を組み合わせた、いわゆるアクティブマトリクス型LCDが用いられている。

【0004】ディスプレイの構成としては、透過型と反射型のものがある。反射型は、偏光板によって挟まれた液晶パネルの片面にA1などの反射膜を形成したものである。

【0005】このような反射型の構成では、反射面が金属であるため、「白色表示」ができないこと、偏光板を使用するため周辺光量が少ない場合に、非常に暗くなるなどの欠点がある。

【0006】一方、透過型の構成では、光源（バックライト）が必要であり、液晶表示装置としての消費電力が大幅に増大するといった欠点を有している。

【0007】近年、上記した液晶表示モードの他に、光散乱を利用したポリマー分散型液晶表示素子（以下PD-LCDと略記）が注目されており、研究、開発が行なわれている。

【0008】これはPD-LCDが、偏光板を必要とせず、明るい表示が可能であり、バックライトを用いない反射型の構成でも、表示性能を実現できる可能性を有していることによる。

【0009】しかしながら、従来のPD-LCDの構成では、各種薄膜界面での反射、液晶層の光散乱性能の不足などの理由で、十分なコントラストを得ることができていなかった（コントラスト比<5:1）。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明はかかる点に鑑みてなされたもので、簡易な構成でコントラストが大きく、表示品位の高い反射型液晶表示装置を提供することを目的としている。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の反射型液晶表示装置は、対向する一対の基板間に液晶組成物と非液性高分子化合物とからなる混合物層を挟持し、前記対向する一対の透明基板間の一方の対向内面上に黒色部材を配した新しい構成としたものである。

## 【0012】

【作用】上記構成のように、黒色部材を対向する基板の一方の対向内面上に配することによって、暗状態時の光反射率が低減されることから、コントラストの増大が実現でき、優れた性能の反射型液晶表示装置を提供することが可能となる。

## 【0013】

【実施例】（図1）は、本発明における第1の実施例の反射型液晶表示装置の基本的な断面構成図である。（図1）において、1a、1bが透明基板、2が黒色部材、3a、3bが透明電極、4が液晶組成物、5が非液性高分子化合物である。

【0014】以下、その動作原理について概説する。（図1）に示すように、PD-LCDの中では、液晶組成物は高分子化合物中に通常は小球状に分散して存在し、（図1(a)）に示す如くその中で液晶分子はランダムに配向している。この時、液晶の誘電異方性 $\Delta\epsilon$ は正で、常光に対する屈折率が高分子化合物とほぼ等しくなるよう各材料が選択される。

【0015】電圧無印加時、入射した光は、液晶中及び液晶/高分子化合物界面で散乱される。この時の状態を明とする。

【0016】一方、電圧印加時は（図1(b)）に示す如く、液晶分子は電界方向に配向し、入射光は液晶組成物と高分子化合物とからなる混合物層中をそのまま直進し、下側に配した黒色部材が見える。この時の状態を暗とする。

(3)

4

3

【0017】(図1)に示した、本発明の第1の実施例では、透明なガラス基板1aの上に、黒色部材2としてCrO<sub>x</sub>を選択形成し、透明電極3aとしてITOを同様に選択形成した。また、ガラス基板1bの上には、透明電極3bとしてITOを選択形成する。その後、透明電極3bと黒色部材2のパターンとが重なるように内面に合わせ、この基板間に、液晶組成物4と非液晶性高分子化合物5とからなる混合物層を挟持した上で、UV照射により硬化した。

【0018】上記の製造方法によって得られた、PD-LCDについて、実際に反射率-電圧特性を測定した結果を(図2)に示す。

【0019】(図2)からもわかるように、電圧印加時の光反射率は非常に低減された。一方、電圧無印加時の光反射率は38%程度で、コントラスト比で30~50が得られ、著しい改善を図ることができた。

【0020】次に、本発明の第2の実施例のアクティブマトリクスアレイを配した反射型液晶表示装置の、基本的な構成図を(図3)に示す。

【0021】基本的な表示動作原理は、第1の実施例の場合と同じである。(図3)を用いて、本実施例の製造方法を簡単に説明する。

【0022】まず、透明なガラス基板1bの上に、ゲート金属6、第1の透明電極3cを選択形成する。ゲート金属にはCr、透明電極にはITOを蒸着により被着形した。その後、ゲート金属と透明電極の上に、ゲート絶縁層7としてSiNxを堆積し、ゲート絶縁膜の上には、半導体層8としてa-Siを選択形成した。次に、絵素電極となる第2の透明電極3bのITOを選択形成した。前記ゲート絶縁層は、透明電極3b、3cの絶縁層をかねており、透明電極とともに、蓄積容量を形成している。半導体層8の上にソース・ドレイン電極9a、9bとしてAlを選択形成した。前記透明電極3bと、ドレイン電極(あるいはソース電極)9bは電気的に接触させる。以上で、透明基板1bの上に、アクティブマトリクスアレイが形成できた。この時用いた構成材料、構造などは、アクティブマトリクスアレイの機能を果たせば、他の材料でもまた他の構造でも構わない。

\* 【0023】次に、透明なガラス基板1aの上に、黒色部材2としてCrO<sub>x</sub>と、透明電極3bとしてITOを堆積し、対向の反射電極を形成する。

【0024】アクティブマトリクスアレイと黒色部材が内面上になるように、透明基板1a、1bを合わせ、この基板間に液晶組成物と非液晶性高分子化合物とからなる混合物層を挟持した上で硬化した。

【0025】上記の製造方法によって、PD-LCを用いた反射型液晶表示装置が得られた。

10 【0026】本発明によるアクティブマトリクスアレイを用いた反射型液晶表示装置についても同様に、反射率-電圧特性を測定したところ、コントラスト比で、40:1以上を実現することができた。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように、ポリマー分散型液晶と、対向する2板の基板の一方に黒色部材を配した構造とを組み合わせることによって、コントラストに優れ、かつ明るい反射型液晶表示装置を提供することができる。これにより、低消費電力のOA用ディスプレイの実現が可能となり、その効果は多大である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の反射型液晶表示装置の基本構造図

【図2】本発明の第1の実施例の反射率-電圧の測定結果を示したグラフ

【図3】本発明の第2の実施例の反射型液晶表示装置の基本構成図

【符号の説明】

1a, 1b 透明基板

30 2 黒色部材

3a, 3b, 3c 透明電極

4 液晶組成物

5 非液晶性高分子化合物

6 ゲート電極

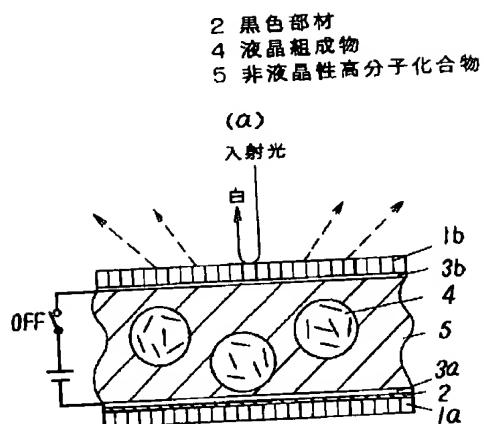
7 ゲート絶縁膜

8 半導体層

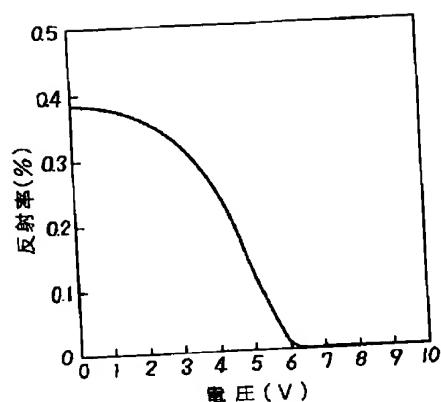
9a, 9b ソース, ドレイン電極

\*

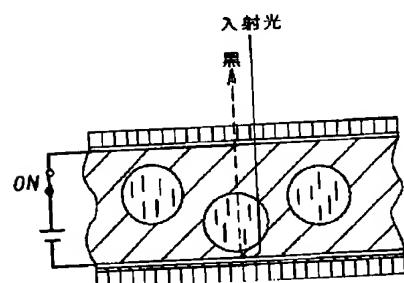
【図1】



【図2】



(a)



【図3】

